



POLISH NATIONAL AGENCY  
FOR ACADEMIC EXCHANGE



STER  
PROGRAMME

<b>nazwa jednostki:</b> <b>ZESPÓŁ FIZYKI TEORETYCZNEJ</b> Instytut Fizyki Politechniki Łódzkiej		<b>symbol:</b> <b>I-71</b> <a href="https://fizyka.p.lodz.pl/">https://fizyka.p.lodz.pl/</a>
<b>kierownik:</b>  dr. hab. inż. Jaromir Tosiek, prof. uczelni	<b>potencjalni promotorzy:</b>  dr. hab. inż. Adam Chudecki, prof. uczelni	<b>osoba do kontaktu:</b>  dr. hab. inż. Jaromir Tosiek tel: 42-631-36-42 <a href="mailto:jaromir.tosiek@p.lodz.pl">jaromir.tosiek@p.lodz.pl</a>
<b>zakres działalności:</b> Prace zespołu koncentrują się w dwóch obszarach badawczych. Pierwszym z nich są metody zespolone w ogólnej teorii względności, a w szczególności badanie czterowymiarowych zespolonych różniczkowych wyposażonych w holomorficzną metrykę oraz w kongruencje strun zerowych (przestrzenie niebiańskie, hiperniebiańskie oraz słabe hiperniebiańskie). W obrębie tego obszaru prace rozwijane są w dwóch głównych kierunkach: <ul style="list-style-type: none"><li>• otrzymywanie próżniowych czasoprzestrzeni lorentzowskich z rozwiązań zespolonych,</li><li>• badanie przestrzeni nielorentzowskich o sygnaturze neutralnej, w szczególności para-kählerowskich.</li></ul> Drugi obszar badawczy dotyczy podstaw mechaniki kwantowej i obejmuje następujące, wzajemnie przenikające się zagadnienia: <ul style="list-style-type: none"><li>• kwantyzacja (w szczególności kwantowanie przez deformację),</li><li>• układy kwantowe o dyskretnej przestrzeni fazowej,</li><li>• funkcja falowa fotonu,</li><li>• teoria pola na czasoprzestrzeniach nieprzemiennej.</li></ul>		 
<b>działalność obecna:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Klasyfikacja przestrzeni hiperniebiańskich łącząca klasyfikację Petrova z własnościami kongruencji strun zerowych.</li><li>• Poszukiwanie metryk (możliwie ogólnych) realizujących poszczególne typy w powyższej klasyfikacji.</li><li>• Badanie geometrycznych i kwantowych własności operatora położenia dla fotonu.</li><li>• Poszukiwanie właściwej reprezentacji stanów (w tym stanów własnych) w formalnym kwantowaniu przez deformację.</li><li>• Budowanie formalizmu kwantowania przez deformację dla układów z dyskretną przestrzenią fazową.</li></ul>		
<b>przyszłe działania:</b> Kontynuacja bieżącego programu badawczego.		
<b>publikacje/patenty/nagrody/granty:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• A. Chudecki: On some examples of para-Hermite and para-Kähler Einstein spaces with <math>\Lambda \neq 0</math>, J. Geom. Phys. 112, 175 (2017).</li><li>• A. Chudecki, M. Przanowski: On twisting type <math>[N] \otimes [N]</math> Ricci flat complex spacetimes with two homothetic symmetries, J. Math. Phys. 59, 042504 (2018).</li><li>• M. Dobrski, M. Przanowski, J. Tosiek, F. J. Turrubiates: The geometrical interpretation of the photon position operator, Phys. Rev. A 104, 042206 (2021).</li></ul>		



POLISH NATIONAL AGENCY  
FOR ACADEMIC EXCHANGE



STER  
PROGRAMME

- M. Przanowski, J. Tosiek, F. J. Turrubiates: The Weyl-Wigner-Moyal formalism on a discrete phase space. I. A Wigner function for a nonrelativistic particle with spin, *Fortschr. Phys.* 67 1900080 (2019)
- M. Dobrski: Background independent noncommutative gravity from Fedosov quantization of endomorphism bundle, *Class. Quantum Grav.* 34 075004 (2017).

[słowa kluczowe:](#)

przestrzenie niebiańskie, przestrzenie hiperniebiańskie, zespolona teoria względności, kwantyzacja, kwantowanie przez deformację, funkcja falowa fotonu

[lista propozycji staży w danej grupie badawczej:](#)

Przestrzenie hiperniebiańskie i ich cięcia rzeczywiste (szczegółowy zakres do indywidualnego ustalenia).